

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑬ Int.Cl.⁵G 01 P 3/487
G 01 D 5/245

識別記号

庁内整理番号

H 7355-2F
1 0 2 D 7015-2F

⑭ 公開 平成2年(1990)2月5日

審査請求 有 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 適応しきい値回路付磁気センサ軸受

⑯ 特 願 平1-61104

⑰ 出 願 平1(1989)3月15日

優先権主張 ⑱1988年4月4日⑲米国(US)⑳177290

⑳ 発 明 者 エイ・ジョン・サント アメリカ合衆国コネチカット州キヤントン・センター・チ
ス エリーブルック・ロード43㉑ 出 願 人 ザ・トリントン・カン アメリカ合衆国コネチカット州トリントン・フィールド・
パニー ストリート59

㉒ 代 理 人 弁護士 ウォーレン・ジー・シミオール

明 細 書

1 発明の名称

適応しきい値回路付磁気センサ軸受

2 特許請求の範囲

1 軸受および回転軸と一緒に用い、

前記軸の回転速度に比例するアナログ出力
信号を出す固体磁気センサと、

前記軸に取付けられた軸受と、

前記軸の回転速度に比例するデジタル信
号を作るように前記速度センサ出力信号を処
理する適応しきい値回路とを組合せて備え、前記適応しきい値回路は前記センサ出力信
号にドリフトを生じさせる外部要因を補償す
る手段および比較的弱い出力信号を処理する
手段を有することを特徴とする速度センサ組
立体。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、固体磁気センサの出力信号に及ぼす
外部要因の影響を補償する手段を与える電気回路

(1)

を組込んでいる軸受に関する。さらに詳しくい
え、本発明は、温度、外圧、外部磁界およびそ
他の外部要因の補償回路をもつた軸受である。こ
の補償によつて固体磁気センサからの出力信号を
比較的低い強さ水準で信頼度を上げて満足に検出
できるようになる。磁界の強さは、種々の要因に
よつて影響されることがある。本発明に関する二
つの重要な要因は、センサの磁氣的に符号化され
たリングに対する物理的近接度と、符号化された
リングが発生する磁束密度である。

本発明は、ホール効果センサ、磁気抵抗器セン
サ、または磁気トランジスタセンサを利用する磁
気軸受速度と一緒に特にスラスト軸受やラジアル
軸受に用いるのによく適している。本発明を伝動
装置やアンチロック制動装置(ABS)とともに
用いることが特に適当である。

〔従来の技術〕

従来の磁気軸受センサの中には、処理の前に普
通には増幅される線形出力信号を発生するものが
ある。その次に、増幅信号は、所望の情報をセン

(2)

サから得るために、一定の基準信号、例えば、しきい値電圧の高さと比較される。この型の従来のセンサ信号の処理に伴う主な問題は、磁気センサの出力信号が温度、圧力、外部磁界などの外部要因の影響だけに起因して時間に関してかなり変化する傾向にあることである。この変化は、大部分これらの外部要因の磁気センサに及ぼす影響によつて生ずる。これらの外部からの影響を補償するために、ランダム雑音や他の「雑音」電位を出力から除くために差動的に接続された二つのホール効果センサを用いるなどの種々の技術が用いられる。これらの形式の従来の軸受の例は、ジョージ・エイ・ギャラント (George A. Gallant) の名義で 1976 年 1 月 13 日に交付された米国特許第 3932813 号「うず電流センサ」に含まれている。他の従来技術の特許は、NR2 (ノンリターン・ツウ・ゼロ) 信号もしくは誤差を伴う遷移応答信号が存在する信号における直流成分または測定しようとする連続的に低いまたは高い信号レベルによつて生じた誤差を補償するために低域

(3)

なピークピーク振幅より小さい程度の大きさのピークピーク振幅をもつたセンサ出力信号を正確に処理できる。

簡単に説明すると、適応しきい値回路付磁気センサ軸受は、予め定めたヒステリシス帯域幅をもち、二つの入力信号が供給される比較器によつて処理される出力信号を発生する固体磁気センサを有する軸受を備えている。適応しきい値回路は、集積回路 (IC) チップに全体としてまたは部分的のいずれかで組込まれてもよい。一方の入力信号は、固体磁気センサからの生の出力信号である。第 2 の入力信号は第 1 の入力信号回路に並列な回路によつて発生される。第 2 の信号に用いる回路は、固体磁気センサから生の入力信号をとつて予め定めた周波数を超える信号のすべての成分をろ波する低域フィルタ (RC) 回路である。この第 2 の入力信号は、次に比較器内の第 1 の入力信号と比較して二つの信号の相対電圧振幅を求める。第 1 の入力信号が第 2 の入力信号より大きな振幅をもっている場合は、正の比較器出力信号が生ず

(5)

フィルタ、比較器および同様の電氣的または電子的装置を用いる。これらの形式の従来技術の回路の例は、かげ・こうぞうおよびよしだ・いきお の名義で 1982 年 7 月 13 日に交付された米国特許第 4339727 号「波形変換回路」に含まれている。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明の目的は、外部要因による影響を補償する新規な回路を含む磁気センサ軸受を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の適応しきい値回路のついた磁気センサ軸受は、これらの外部要因とそれらの影響を補償する。この軸受は、検知されている符号化された磁気リングからの比較的弱い磁気信号を適当に検知できるようにする。センサは老化するが、その感度および関連の信号処理回路の感度は、事実上一定のままである。従来技術において普通に用いられた固定しきい値処理回路に較べると、本発明の適応しきい値回路は、以前最小限必要であつ

(4)

る。第 1 の入力信号が第 2 の入力信号より小さい振幅をもっている場合は、負の比較器出力信号が代りに発生される。この方形波 (オン・オフまたは「0」-「1」) の比較器出力信号は、次に、必要に応じて、デジタル適用分野に利用できる。この適用は、本願発明者の 1987 年 11 月 13 日出願の米国特許第 1204066 号「境界検出器付軸受」に関係している。

〔実施例〕

図面、さらに詳しくは、第 1-3 図を参照すると、本発明の好ましい実施例の軸受 10 が示されており、それには固体磁気センサ組立体 30 が一体に取付けられている。センサ組立体 30 には、出力信号処理回路付集積回路 (IC) チップとともにホール効果センサまたは同様の磁気センサがある。軸受 10 は、2 枚の軸方向に間隔をおいたスラスト板、すなわち第 1 の環状スラスト板 12 と第 2 の環状スラスト板 14 を有するスラスト軸受である。スラスト板 12 は、片側の表面に半径方向に伸びる軌道 16 を有し、スラスト板 14 は、

(6)

片側に半径方向に伸びる軌道18をもっている。
スラスト板12はまた、その外側半径部分22
にある永久磁化した磁極セグメント20をもつて
いる。磁極セグメント20は、第3図に示された
ように交互の模様で配列され、各北極は、二つの
南極の間にあり、各南極は、二つの北極の間にあ
る。スラスト板12の上で磁化されている磁極セ
グメントの数が多いほど、固体磁気センサ組立体
30からの出力信号の分解能が大きい。固体磁気
センサ組立体30は、第2の環状スラスト板14
を収容する深座ぐり26を有する環状ブラステッ
ク・センサ支持体24に一体に取付けられている。

環状フランジ状外側周辺壁28がスラスト板14
に一体に取付けられ、深座ぐり26の外側半径表
面内にすべりばめをする。壁28の一つの軸方向
縁は、約90°の角度で曲げられ、多数のころろ6
の入っているころ保持器34を軸方向に保持する
ように半径方向に内方に伸びるリップ部分32を
形成する。ころ保持器34ところろ6は、互いに向
かい合っている軌道16と18の間に軸方向に位

(7)

ることである。磁束は、最も抵抗の少ない領域に
集中する傾向があるので、磁束集中器42は、固
体磁気センサ組立体30の中で検知される磁束の
強さを大きくする。

次に、第4～6図に移ると、回転自在な軸50
が環状軌道輪60の中に取付けられている。軸50
は、その外側表面の一部分の円周のまわりに軌
道52をもっている。軌道輪60もまた、軌道52
と軸方向に心を合されるように内側表面の一部
分に軌道62を備えている。軌道輪60はまた、軌
道62から最も遠くにある一方の軸方向端に深座
ぐり64を備えている。多数のころろ66が軌道52
と62の間に置かれて軌道輪60から半径方向に
内方に伸びている二つの環状フランジ68および
70によつて軸方向に拘束されている。フランジ
68の内側にある肩72およびフランジ70の対
面側にある肩74は、ころろ66が軌道52および
62が軸方向に動いてはずれないようにする。

第1～3図の固体磁気センサ組立体30と同様
な固体磁気センサ組立体80が深座ぐり64の内

(9)

僅決めされている。

半径方向のみぞ38がセンサ支持体24を深座
ぐり26からセンサ支持体24の外側半径方向縁
まで半径方向に貫通している。固体磁気センサ組
立体30は、第2図に示されているように、樹脂
40または類似の材料でみぞ38の中に取付けら
れる。この取付けは、固体磁気センサ組立体30
を磁極セグメント20と半径方向に向い位置に配
置して軸方向に磁極セグメント20のごく接近さ
せて位置決めする。以下に詳細に説明する信号処
理回路100が固体磁気センサ組立体30と一体
の集積回路(10)チップに組込まれている。信
号処理回路100の主な構成要素は、コンデンサ
109(第7図参照)およびコンデンサ122
(用いるとき)を除いてすべてICチップ上に含
まれている。

随意選択の磁束集中器42が固体磁気センサ組
立体30と円周上で並置された位置に示されてい
る。磁束集中器42の機能は、固体磁気センサ組
立体30の直ぐ近くに抵抗の少ない磁束路を与え

(8)

側表面84に取付けられているセンサ取付台82
に付着される。固体磁気センサ組立体80もまた、
ホール効果センサまたは類似の磁気センサおよび
出力信号処理回路付集積回路(10)チップを備
えている。

永久磁界が第5図に示されている磁気リング90
によつて与えられる。環状磁気リング90は同心
的環状磁気リング取付台92で軸50に取付けら
れている。

磁気リング90は、その全周の回りに多磁極
セグメント94を作るように恒久的に磁化される。
磁極セグメント94は、第3図の磁極セグメント
20と同様の交互の模様で配列されているので、
各南極は、二つの北極の間に位置決めされ、各北
極は、同様に二つの南極の間にある。

次に第7図に移ると、固体磁気センサ組立体
101(例えば、アナログ・ホール効果センサま
たは磁気抵抗器センサまたは磁気トランジスタセ
ンサまたは同様の磁気センサ)が生じたアナログセ
ンサ出力信号102を発生する。磁気センサまた

(10)

は検出器からの出力信号を作る方法を記載している本願発明者の1987年11月13日出願の米国特許第1204066号を参照されたい。信号102は、適応しきい値回路100によつて処理され、適応しきい値回路のほとんどはセンサ組立体30または80と一体にICチップに組込まれている。信号102は、本発明の適応しきい値回路100に入り、そこで信号102は、第1の入力信号106として比較器104に直接入る前に抵抗103(抵抗値R1)を通過する。また第7図に示されているように、信号102は、抵抗103の直前で分割されて、低域フィルタとして働く並列分岐回路を通過する。信号102は、ドロップ抵抗107(抵抗値R2)を通過し、フィルタコンデンサ109(キャパシタンスC1)を通過して第2の入力信号108として比較器104に入る。この低域ろ波は予め選択されたしきい値より大きい信号102の事実上すべての周波数成分を減衰させる。入力信号108は、信号106の「平滑化」したものであり、信号108

(11)

は、回路100のための電力を供給し、無意選択のコンデンサ122(キャパシタンスC3)は、電源の雑音を小さくする。導線120は、共通導線または接地導線として働く。第7図に示されたものの中でコンデンサ109および無意選択のコンデンサ122だけがセンサ組立体30または80の集積回路(IC)チップ部分に組込まれていない電気構成要素である。

適応しきい値回路100のついた比較器104によつて正確に測定できる信号102の最小ピーク振幅値についての限界の大体の大きさの程度は、従来技術の代表的固定しきい値処理回路に必要な最小値より小さい。

第8図は、上述の外部要因を補償しない代表的な従来の信号処理回路を示している。磁気センサ101からの生の出力信号102は、比較器用の二つの入力信号の一つとして比較器104に直接に入る。この第1の入力信号126は抵抗132(抵抗値R5)を通過する第2の入力信号128に比較される。抵抗132は、二つの分圧器抵抗

(13)

は、信号102の振幅の大きな瞬時変動を低下させて、それによつてその信号の振幅の時間に関する不連続性を除くために効果的に平均される。

比較器104は、入力信号106と108を受取つて、それらの相対値を求めて信号106と108の相対電圧信号が反転されるとき極性を切替える方形波比較器出力信号110を発生する。さらに詳しくいえば、入力信号106が入力信号108の振幅より大きな振幅値を有するとき、結果として生じた出力信号110は、正の値であり、逆に、入力信号108が信号106の振幅より大きな振幅値を有するとき、比較器出力信号110が極性を逆にし、負の値を与える。無意選択のコンデンサ112(キャパシタンスC2)が入力信号106および108についている高周波雑音によつて生じた比較器104の擬似トリガリングを少なくする。抵抗114(抵抗値R3)が抵抗103と共同して比較器104のヒステリシス帯域幅を定める。抵抗116(抵抗値R4)は、出力信号110に対するプルアップ抵抗として働く。導線118

(12)

の一つであり、他方の分圧器抵抗は、抵抗134(抵抗値R6)である。信号128はまた、ヒステリシス帯域幅を規制する抵抗138(抵抗値R8)を通過する。抵抗136(抵抗値R7)は、比較器出力信号130のためのプルアップ抵抗として働く。コンデンサ139(キャパシタンスC4)は、電源信号にのる・クラッタ・または漂遊電位を最小にするためにパワ導線118と共通(接地)導線120との間に接続されている。コンデンサ139の機能は、電源をよりよく調整するように企図する他の従来技術の回路と同様である。

[発明の効果]

本発明の利点は、第9a~9c図を参照してさらに例示する。第9a図は、固定基準信号140(例えば、固定基準電圧)および二つの・ドリフティング・基準信号142と144に対して生の出力信号102の時間に関する代表的ドリフトを描いている。第9b図および第9c図は、それぞれ第8図に示された従来技術の回路および第7図に示された本発明の回路について処理された出力信

(14)

号130および110を第9a図に描かれた生の出力信号について時間に関して示している。第9b図は、比較器出力信号130(第8図)のセンサ出力信号の応答を固定基準信号140に対する相対値で示している。磁気センサは、外部要因によつて影響されて、信号102を上方へドリフトさせ、センサ出力信号の交互の波形はもはや、基準信号の上下に対称に変化しない。信号102は、波形周期の50%だけではなく、波形周期のより大きな割合の間基準信号140より大きな値をもっている。これは、時間の50%以上「オン」である方形波出力信号130をもたらし、信号の「オフ」部分は第9b図に示されたように対応して減少する。信号102がある時間の間ドリフトした後は、比較器出力信号130は、もはや「方形波」信号でなく、磁気センサが周期の50%だけ「オン」状態を示す出力信号を実験に作つていても、「オン」信号が段々多くなる。逆に、本発明の磁気センサ軸受の比較器出力信号110は、信号102が上方にドリフトするとき、方形

(15)

化リング部分の斜視図。

第6図は、第4図に示されたラジアル軸受の外側軌道輪の斜視図。

第7図は、本発明の適応しきい値回路の略図。

第8図は、センサの電気出力信号を処理するのに用いられる代表的従来技術の回路の略図。

第9a、9b、9c図は、二つの異なる出力信号の比較ができるように第7図および第8図に示された回路からの出力信号を時間に関して描いた図である。

12, 14 -- スラスト板。20 -- 磁極セグメント。
30, 80 -- 固体磁気センサ組立体。36, 66 -- ころ。
60 -- 軌道輪。90 -- 磁気リング。100 -- 適応しきい値回路。

(17)

波形を保つ。これらは「オフ」のしきい値信号レベル142と第7図の回路から生ずる「オン」のしきい値信号レベル144との同時ドリフトから生ずる。ヒステリシス帯域値146は、抵抗114および103のそれぞれの値R3とR1によつて規制される一定値に保たれる。適応しきい値回路100のこの信号処理は、磁気センサによつて検知された条件と比較器からの最後の処理された出力信号110との間の正確な相関関係を与える。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、スラスト軸受内に組込まれた本発明の一実施例の部分断面側面図。

第2図は、磁気センサが取付けられる第1図のスラスト板の正面図。

第3図は、第1図におけるスラスト軸受の恒久磁化されたスラスト板の正面図。

第4図は、回転軸に取付けられ、ラジアル軸受に組込まれた本発明の第2の実施例の部分断面側面図。

第5図は、第4図に示されたラジアル軸受の磁

(16)

FIG. 8

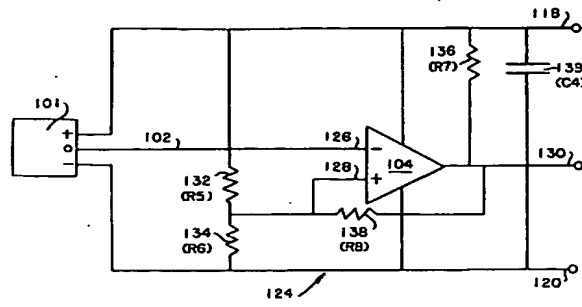


FIG. 9a

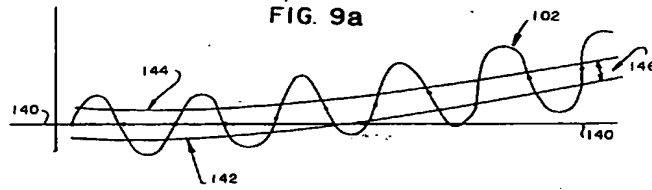


FIG. 9b

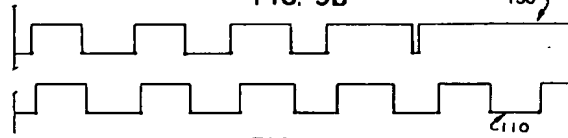


FIG. 9c

